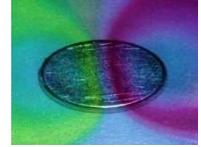




IMST – Innovationen Machen Schulen Top

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen
und naturwissenschaftlichen Unterricht



MINT im Schulstufen- und –Typen übergrei- fenden Unterricht in Kooperation mit einer Firma

ID 2098

Gunnar Winkler/ Astrid Wetscher

Praxisschule der PH-Vorarlberg

Feldkirch, im Juli 2018

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	3
VORWORT	5
1 AUSGANGSSITUATION	6
2 ZIELE	8
2.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene.....	8
2.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene	8
2.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender	10
3 PLANUNG	11
3.1 Projektablauf.....	11
3.2 Bezüge zur fachdidaktischen Literatur.....	13
3.3 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung	13
3.4 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben.....	14
4 DURCHFÜHRUNG	20
4.1 Beschreibung der Umsetzung.....	20
4.2 Einsatz der Lern- und Leistungsaufgaben	20
4.3 Verbreitung und Vernetzung	23
5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE	25
5.1 Evaluationskonzept.....	25
5.2 Auswertung.....	25
5.3 Interpretation	29
6 RESÜMEE UND AUSBLICK	30
7 LITERATUR	31
ERKLÄRUNG	32

ABSTRACT

Die übergeordnete Motivation dieses Projektes für die Projektleiter liegt darin, dass es auch im heutigen Bildungsalltag schwierig ist, Schülerinnen und Schüler gleichermaßen für MINT-Fächer zu begeistern und damit Chancengleichheit zu fördern.

Neben der generellen Verbesserung bei der Heranführung von (vor allem) Schülerinnen und Schülern an technische Themen wurden auch spezifische fachliche Lernziele, wissenschaftliches Arbeiten und Sozialkompetenz als Projektziele definiert.

Zur Erreichung der Projektziele wurde eine Zusammenarbeit zwischen der 3. Klasse der Praxisvolkschule, der 3. Klasse Prismittelschule und eines lokalen Industriepartners mit einer großen internen Lehrlingsausbildung initiiert.

Die Vorgehensweise konzentrierte sich auf zwei Methoden:

Zum einen wurden Themen wie einseitiger Luftdruck und Lotusblüteneffekt von den Schülerinnen und Schülern in schulstufenübergreifenden Lernwerkstätten bearbeitet, teilweise auch monoedukativ. Schülerinnen und Schüler beider Altersgruppen konnten hier ihre Stärken einbringen und zum Lern- und Forschungserfolg beitragen.

Zum anderen wurden mit Lehrlingen (m/w) eines Partnerbetriebes gemeinsame Kleinprojekte wie z.B. der Bau einfacher elektronischer Schaltungen mit den Schülerinnen und Schülern umgesetzt. Hier konnten die Schülerinnen und Schüler Einblicke in den Einsatz von MINT-Themen in der Arbeitswelt und auch weibliche Vorbilder erleben.

Eine Auswertung der Ergebnisse erfolgte über eine Bewertung der Lern- und Forschungserfolge, einem Assessment der gemachten Beobachtungen der begleitenden Lehrpersonen und eine Befragung der Schülerinnen und Schüler.

Es zeigte sich, dass der gewählte Ansatz von den Schülern und Schülerinnen als sehr positiv wahrgenommen wurde und damit in den beiden Klassen wesentliche Beiträge zur Erhöhung der Begeisterung für und Akzeptanz von MINT-Fächern erreicht werden konnte. Eine Weiterführung und Ausweitung des Projektumfangs ist geplant.

Impressum

<i>Schulstufen:</i>	3./7./Lehrlinge
<i>Fächer:</i>	Sachunterricht, Physik, Chemie, Mathematik, Schwerpunkt NaWi
<i>Kontaktpersonen:</i>	Gunnar Winkler/ Astrid Wetscher
<i>Kontaktadresse:</i>	Liechtensteinerstr. 33-37, 6800 Feldkirch
<i>MitarbeiterInnen</i>	Daniel Bitschnau, Manuel Reichl, Anita Barbisch, Roland Gunesch

VORWORT

Auf Grund eines kollegialen Gesprächs im Lehrerzimmer ergab sich die Idee, mit unseren damaligen Klassen schulstufen- sowie schultypenübergreifend Experimente zu einseitigem Luftdruck durchzuführen und gemeinsam zu moderieren. Nach erfolgreicher Durchführung wagten wir den Schritt in die Chemie mit einem Säure-Basen-Stationsbetrieb.

Seitens der PH-Vorarlberg wurde durch deren Kooperation mit der PH-St. Gallen (CH) eine Anfrage an die Direktion gerichtet, wer für ein MINT-Projekt und dessen Entwicklung Interesse hätte. Die Anfrage wurde direkt an uns weitergeleitet.

Auf der Suche nach einem geeigneten Wirtschaftspartner konnten wir die Firma Hilti AG Thüringen gewinnen, welche mit ihrer ausgezeichneten Lehrlingsausbildung neue Aspekte des Lernens ermöglicht.

Ein Jahr später erhielten wir im Zuge der Ausschreibung für IMST 2017/18 eine Email, wodurch wir auf Projekte in diesem Rahmen aufmerksam wurden und beschlossen, uns mit unserem Setting für die Aufnahme zu bewerben.

Im Vorfeld besuchten wir Schulen in der Schweiz und in Liechtenstein, welche bereits eine solche Kooperation abgeschlossen hatten, um Erfahrungswerte zu sammeln.

Wir danken den Lehrlingen der Firma Hilti AG Thüringen für die tolle Zusammenarbeit sowie Daniel Bitschnau, Manuel Reichl und Anita Barbisch als Verantwortliche für deren Unterstützung.

1 AUSGANGSSITUATION

Schulstufe	Klasse	weiblich	männlich	Gesamtanzahl
3.	3. PVS	12	9	21
7.	3. PMS	8	13	21
LehrerIn		1 (MS)	1 (VS)	2
Lehrlinge		2	5	7
Studierende		7	0	7

In diesem Projekt sind je eine Volksschulklasse, dritte Schulstufe, und eine Mittelschulklasse, siebte Schulstufe, involviert. Da sich Volks- und Mittelschule sowohl in einem gemeinsamen Gebäude befinden als auch einer gemeinsamen Leitung unterstehen und die Lehrpersonen einen gemeinsamen Lehrkörper bilden, werden Koordination, Kommunikation und Wege vereinfacht.

Dies führt bereits in früheren Jahren dazu, dass projektartig schulstufen- und schultypenübergreifend gearbeitet wird. Im Austausch unter Kollegin und Kollege entsteht zunächst die Idee, zwei Klassen, je eine aus Volks- und Mittelschule, enger aneinander zu binden und über das Jahr verteilt mehrere Unterrichtsequenzen schulstufen- und schultypenübergreifend zu organisieren. Da das gemeinsame Interesse beider Lehrpersonen im naturwissenschaftlichen Bereich als Basis der Kooperation zu finden ist, wird vorerst ein zweijähriger „Probelauf“ vereinbart.

Kurz vor Beginn dieses „Probelaufs“ wird durch die Kooperation der PH-Vorarlberg mit der PH-St. Gallen (CH) das Projekt „MINT macht Schule“ an die verantwortlichen Lehrpersonen herangetragen und von diesen begeistert aufgenommen. Für diese Kooperation kann als besonderer Partner die Fa. Hilti AG Thüringen gewonnen werden. Nach Kennenlernen und Austausch unter den involvierten Personen wird unverzüglich zur Planung übergegangen. Mit Ablauf der zweijährigen Phase entschließen sich die Lehrpersonen, diese besondere Art des gemeinsamen Lehrens und Lernens auch als Imst-Projekt anzumelden und die Idee weiter zu verbreiten.

Die latente Scheu, gerade mit Mädchen im naturwissenschaftlichen Bereich zu arbeiten, soll überwunden werden. Unsere Erfahrung zeigt, dass Mädchen im Volksschul- und auch noch im Mittelschulalter mindestens im selben Maße an Technik und Mathematik interessiert sind wie Knaben. Fragen, die in diesem Alter entstehen, sollen akkurat und ohne Vertrösten auf künftige Lehrinhalte durch selbständiges und angeleitetes Experimentieren beantwortet werden. Kinder und Jugendliche, die mit ihrem Interesse und ihren Fragen auf die Zukunft verwiesen werden, verlieren ihre Motivation für diesen Bereich. Um mehr naturwissenschaftlich interessierte und begeisterte junge Menschen heranbilden zu können, muss dem rechtzeitig Rechnung getragen werden.

Die Motivation ist, das Interesse an Technik bereits im Volksschulalter zu wecken und zu fördern, für Kinder beiderlei Geschlechts, unabhängig von sozialem oder ethischem Hintergrund. Es wird sehr viel Wert auf selbständiges Handeln gelegt, in direkter Interaktion mit einer Klasse der Mittelschule. Aktivitäten und Versuche werden in gemischten Gruppen (jeweils VS- und NMS-SchülerInnen) durchgeführt. Bei für VolksschülerInnen zu schwierigen Aufgaben agieren die MittelschülerInnen als TutorInnen. Erste Aktivitäten wurden im laufenden Schuljahr mit zwei Klassen erfolgreich erprobt. Die Erprobung soll nun mit zwei neuen Klassen in eine Pilotphase übergehen.

Um der bekannten Dynamik, dass Knaben bei naturwissenschaftlich-technischen Aufgaben und Problemstellungen die Führung übernehmen und Mädchen zu Nebendarstellerinnen werden, vorzugreifen, arbeiten unsere Schülerinnen und Schüler in monoedukativen Gruppen. Mädchen der Volksschule arbeiten mit Mittelschülerinnen zusammen, Knaben aus der Volksschule mit Mittelschülern. Dies ermöglicht eigenständige Lösungsfindungen, ohne sich vom anderen Geschlecht beobachtet oder beeinflusst zu fühlen.

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der Aspekt, dass Lernen in beide Richtungen erfolgt, gefördert und unterstützt wird, sodass VolksschülerInnen von MittelschülerInnen lernen und vice versa. Aufgaben und Problemstellungen sind als gemeinsame Herausforderung an eine Gruppe formuliert, wobei ältere SchülerInnen ihre Erfahrung und einen Wissensvorsprung und jüngere ihre unbefangene Neugier sowie Experimentierfreude zu Lösungen zusammenführen.

Im Zuge der Kooperation mit der Fa. Hilti ist außerdem zu beachten, dass die involvierten Lehrlinge ihrerseits die Rolle eines/einer Lehrenden übernehmen. Andererseits wird die Perspektive der SchülerInnen geöffnet, von Nicht-LehrerInnen angeleitet und unterstützt zu werden.

Neben den fachlichen spielen auch soziale Aspekte eine Rolle, gerade wenn in altersheterogenen, monoedukativen Gruppen gearbeitet wird. Durch den gemeinsamen Standort von Volks- und Mittelschule soll der gegenseitige Respekt, das Vertrauen aber auch die Zusammenarbeit konzentriert gefördert werden als Modell für eine Schule der 6-14jährigen.

2 ZIELE

2.1 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

- Die Offenheit für Technik im Unterricht mit alters- sowie geschlechtsheterogenen Gruppen sowie die Einsicht, dass Technik Mädchen sehr wohl anspricht und begeistert, fördern.
- Planungskompetenz für Schulstufenübergreifendes Arbeiten, Organisation von Möglichkeiten der Zusammenarbeit von SchülerInnen unterschiedlichen Geschlechts, Herkunft und Alters, Umgebung für diese Form der Arbeit vorbereiten und gestalten zu können.
- Austausch mit KollegInnen und Fachpersonal, Zusammenarbeit mit LehrlingsausbilderInnen, Lernorganisation, Weiterbildung, weitere KollegInnen sollen zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingebunden werden und fachübergreifendes Wissen beitragen, Schwerpunktnachmittage
- Durch die Einbindung Studierender des Lehramtes für Grund- und Sekundarstufe in ihren Praktika in das Projekt, erhoffen wir uns einen Multiplikatoreffekt.

2.2 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

2.2.1 Überfachliche Kompetenzen

- Die SchülerInnen sollen in alters- und geschlechtsheterogenen Gruppen Versuche und Experimente durchführen und sich gegenseitig helfend unterstützen.
- Die SchülerInnen und Lehrlinge sollen in einem interaktiven Prozess an einem gemeinsamen Thema selbständig Lösungen erarbeiten und dabei unterschiedliche Denk- und Lebenswelten/-muster kennen lernen.
- Die SchülerInnen sollen Einsicht in wissenschaftliches Arbeiten und Denken in einem Bionik-Stationsbetrieb gewinnen und mittels eines Forschertagebuches protokollieren.

2.2.2 Fachliche Kompetenzen

In Ermangelung eines österreichischen Kompetenzmodells für Sachunterricht, welches sich immer noch in Ausarbeitung befindet und der Tatsache, dass wir schultypenübergreifend arbeiten, haben wir uns sowohl für Volksschule als auch für Mittelschule für ein gemeinsames Kompetenzmodell entschieden, zumal der Sachunterricht der Volksschule bei Übertritt in die Sekundarstufe I in die verschiedenen Realienfächer aufgegliedert wird, so also als Vorstufe dieser zu verstehen ist. Demgemäß findet der Lern- und Erfahrungsbereich „Technik“ des Sachunterrichts eine Fortsetzung in den Fächern Physik und Chemie der Sekundarstufe I.

Kompetenzmodell Naturwissenschaften

http://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf

Für die VolksschülerInnen ergeben sich folgende zu erreichende Kompetenzen:

Handlungskompetenzen:

Wissen organisieren:

- W1 Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben und benennen.
- W3 Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm ...) darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.

Erkenntnisse gewinnen:

- E1 Zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.
- E2 Zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.

Anforderungsdimension

- N1 Anforderungsniveau I

Ausgehend von stark angeleitetem, geführtem Arbeiten Sachverhalte aus Natur, Umwelt und Technik mit einfacher Sprache beschreiben, mit einfachen Mitteln untersuchen und alltagsweltlich bewerten, reproduzierendes Handeln.

Inhaltsdimension Physik: Wir beziehen uns hier insbesondere auf das Thema „Einseitiger Luftdruck“

P1 Mechanik:

- Grundlegende physikalische Begriffe und Größen (Zeit, Länge, Masse, Dichte, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Schwerkraft, Leistung, Energie).
- Kräfte als Ursache für Bewegungsänderungen.

Kompetenzmodell Naturwissenschaften

http://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf

Für die MittelschülerInnen ergeben sich folgende zu erreichende Kompetenzen:

Handlungskompetenzen:

Wissen organisieren:

- W1 Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben und benennen.
- W3 Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm ...) darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.
- W4 Die Auswirkungen von Vorgängen in Natur, Umwelt und Technik auf die Umwelt und Lebenswelt erfassen und beschreiben.

Erkenntnisse gewinnen:

- E1 Zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.
- E2 Zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.

Anforderungsdimension

- N1 Anforderungsniveau I

Ausgehend von stark angeleitetem, geführtem Arbeiten Sachverhalte aus Natur, Umwelt und Technik mit einfacher Sprache beschreiben, mit einfachen Mitteln untersuchen und alltagsweltlich bewerten, reproduzierendes Handeln.

- N2 Anforderungsniveau II

Sachverhalte und einfache Verbindungen zwischen Sachverhalten aus Natur, Umwelt und Technik unter Verwendung einzelner Elemente der Fachsprache (inklusive Begriffe, Formeln) und der im Unterricht behandelten Gesetze, Größen und Einheiten beschreiben, untersuchen und bewerten; Kombination aus reproduzierendem und selbständigem Handeln.

Inhaltsdimension Physik: Wir beziehen uns hier insbesondere auf das Thema „Einseitiger Luftdruck“

P1 Mechanik:

- Grundlegende physikalische Begriffe und Größen (Zeit, Länge, Masse, Dichte, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Schwerkraft, Leistung, Energie).
- Kräfte als Ursache für Bewegungsänderungen.

2.3 Ziele in Hinblick auf Diversität und Gender

Die Möglichkeit des selbständigen Handelns und die Herausforderung der älteren SchülerInnen den VolksschülerInnen und umgekehrt unterstützend und, wenn nötig, erklärend zur Seite zu stehen, stellt einen hohen Aufforderungscharakter dar. Durch gemeinsame Aktivitäten werden Barrieren abgebrochen, die SchülerInnen arbeiten innerhalb der Gruppen in ihrem individuellen Tempo. Bei der Gruppenbildung erfolgte durch uns Lehrpersonen eine Lenkung Richtung monoedukativer Gruppen. Damit wollten wir den Umstand umgehen, dass Mädchen in koedukativen Gruppen tendenziell dazu neigen, die "Führung" an Knaben abzugeben.

Zudem erleben die SchülerInnen in der Gruppe der Lehrlinge Mädchen in technischen Berufen und sind in der Lage, mit diesen zusammen zu arbeiten sowie sich mit diesen unmittelbar auszutauschen. In beiden Klassen befinden sich SchülerInnen mit Migrationshintergrund aber durchwegs guten Deutschkenntnissen. Wichtig sind die gemeinsame Arbeit, unterstützendes Lernen und eine wertschätzende Atmosphäre.

3 PLANUNG

3.1 Projektablauf

Für den Projektablauf wurden verschiedene Lernsituationen als Vorhaben entworfen, einige davon konnten situations- und zeitbedingt nicht durchgeführt werden bzw. wurden durch andere ersetzt.

Wann	Wer	Wo	Was
September 2017	LP-VS/MS VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen	Physiksaal der Praxisschule Feldkirch	Kennenlernen
Oktober 2017	LP-VS/MS VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen Projektpartner (PP) seitens Hilti AG Thüringen Lehrlinge	Hilti AG Thüringen, Ki- nosaal, Werk 7	Betriebsführung in Gruppen durch Lehr- linge
November 2017	LP-VS/MS VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen	Physiksaal der Praxisschule Feldkirch	Stationsbetrieb „Ein- seitiger Luftdruck und Luftströmung“
Dezember 2017	LP-VS/MS Studentinnen Sek. VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen	Physiksaal der Praxisschule Feldkirch	Stationsbetrieb „Lotu- seffekt“ mit Forscher- tagebuch
Dezember 2017	LP-MS MS-SchülerInnen PP-Hilti Lehrlinge	Kinosaal, Lehrlings- werkstätte Hilti AG Thüringen	Vorstellen der Statio- nen, erste Einweisun- gen und Arbeitsbeginn am Kofferbau
Jänner 2018 (6 Wochen lang)	LP-VS VS-SchülerInnen	VS-Klasse	DLPL-Projekt, Bee- Bots, Lego WeDo im Rahmen der Wochen- planarbeit
Februar 2018	LP-VS/MS VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen	VS-Klasse, Physiksaal, Gang	eBuddies mit Beebots und Lego WeDo
April 2018	LP-VS/MS	Physiksaal	Experimentierwerk- statt, hospitierende

	VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen		LehrerInnen aus Baden Württemberg
April 2018 (3 Nachmit- tage)	LP-MS/VS MS-SchülerInnen PP-Hilti Lehrlinge Studierende der Pri- marstufe	Kinosaal, Lehrlings- werkstätte Hilti AG Thüringen	Arbeiten an den Statio- nen, Einweisungen und Fortführung und Abschluss des Koffer- baus
Mai 2018	LP-VS/MS VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen	VS-/MS-Klassen	Evaluationsarbeit mit- tels Fragebogen, Auswertung der Ergeb- nisse
Juni 2018	LP-VS/MS VS-SchülerInnen MS-SchülerInnen	Physiksaal	Abschlussbespre- chung, Ausblick auf Fortführung des Pro- jekts im Schuljahr 2018/19

Den Start bildete im **Herbst 2017** das gegenseitige Kennenlernen der beiden in das Projekt involvierten Klassen und Lehrpersonen. Schon wenige Wochen später erfolgte die gemeinsame Besichtigung der Fa. Hilti AG Thüringen. Vor der Führung in gemischten Volks-/MittelschülerInnengruppen wurden die am Projekt beteiligten Lehrlinge vorgestellt, welche die Gruppen anschließend durch das Werk führten, erklärten und Rede und Antwort standen.

Im **November 2017** fiel der Startschuss zum ersten gemeinsamen Stationsbetrieb zum Thema „Einseitiger Luftdruck“. Diesem war die Behandlung der Luftfahrt im NaWi Schwerpunkt der MittelschülerInnen vorangegangen.

Im **Dezember 2017** erfolgte ein gemeinsamer Stationsbetrieb zum Thema „Lotuseffekt“, geplant und durchgeführt durch Studierende der Uni Innsbruck, Fachausbildung Chemie, im Rahmen ihres Praktikums an der Praxismittelschule Feldkirch.

Ab der zweiten Jännerwoche 2018 beschäftigten sich die VolksschülerInnen ihrerseits sechs Wochen lang mit den Bee-Bots und Lego WeDo. Vor der Rückgabe der Materialien vermittelten die VolksschülerInnen wiederum in den bewährten Gruppen ihr Wissen den MittelschülerInnen und fungierten als eBuddies.

Im **April 2018** wurden wir für einen Besuch von LehrerInnen aus Baden-Württemberg gebeten, unsere MINT-Kooperation anschaulich vorzuführen. Dazu entschlossen wir uns kurzerhand, eine Experimentierwerkstatt mit Experimenten zu verschiedenen Teilgebieten der Physik einzurichten, wozu wir bereits ausreichend Materialien zusammengestellt hatten.

Im Zeitraum von **November 2017 bis April 2018** fanden vier Workshopnachmittage zum Kofferbau statt. Bereits zu Beginn der Kooperation mit der Fa. Hilti AG Thüringen wurde ein zu bearbeitendes Werkstück ins Auge gefasst. Da die Fertigkeiten der VolksschülerInnen in diesem Zusammenhang unter Beachtung des Sicherheitsaspektes als zu wenig fortgeschritten erachtet wurden, starteten wir auf der Lehrlings-MittelschülerInnenebene. Das Endprodukt, welches die MittelschülerInnen selbständig unter Anleitung der Lehrlinge herstellten, ist ein LED-Koffer mit Bewegungsmelder.

3.2 Bezüge zur fachdidaktischen Literatur

Die allgemein verbreitete Annahme, dass sich Knaben für Mathematik und Mädchen für Sprachen mehr interessieren und darin jeweils besser wären, wird von zahlreichen Untersuchungen nicht unterstützt. Viel mehr gehen Forscher in ihren Studien auf die Gemeinsamkeiten des Lernens beider Geschlechter ein. Tatsächlich sind die Unterschiede, die in den Studien belegt werden, nur gering (Hattie, 2009, S. 55).

In unserem Projekt folgen wir genau diesem Ansatz, dass wir die SchülerInnen in ihren Interessen bestärken und dabei fördern, sich individuell entwickeln zu können. Das gemeinsame Lernen in einer vorbereiteten Umgebung steht im Vordergrund, Unterschiede sollen nicht hervorgehoben werden.

Einer Rose-Studie in Deutschland Österreich zufolge interessieren sich Jugendliche beider Länder für das Universum (Planeten und Sterne), Humanbiologie und Zoologie (Tiere). An den Inhalten der Technologie und Energie findet sich eher geringes Interesse (Elster, 2007, S. 5)

Besonders letzter Umstand stellt in unserem Projekt zugleich Herausforderung und Auftrag dar.

In der Frage, wie die Interessen aller SchülerInnen schulstufen- und schultypenübergreifend berücksichtigt und gefördert werden können, befassten wir uns mit dem Experiment als Aufgabenstellung. Die gemeinsam durchgeführten Experimente der SchülerInnen sollen über die Jahre hinweg etabliert und ausgebaut werden. Davon ausgehend, dass die Eigenständigkeit nicht von Anfang an voraussetzen, sondern als Entwicklungsprozess anzustreben ist, versuchten wir Entwicklungsprozesse bei allen Beteiligten in Gang zu setzen. Fachdidaktische Studien zeigen immer wieder auf, dass gerade im Bereich des Experimentierens Lernschwierigkeiten und Defizite vorhanden sind (Mikelsis-Seifert/Wiebel, 2011, S. 6f).

Da sich an unserer Schule sowohl Volksschule als auch Mittelschule unter einem Dach und gemeinsamer Leitung befinden, lag die Idee nahe, unser Projekt schulstufen- und schultypenübergreifend durchzuführen. Wir entschieden uns für eine eigene Form des Cross-Age-Peer Tutorings, da in unser Projekt zusätzlich Lehrlinge der Firma Hilti einbezogen sind.

Korner sieht die Implementierung von Cross-Age Peer Tutoring auch im Sinne der Schnittstellenproblematik sinnvoll. Volksschulkinder können so die Mittelschule kennen lernen. Buddy-Projekte, wie wir sie mit Lego WeDo durchführten, sind durchaus sinnvoll. Eventuelle vorhandene Vorbehalte gegenüber verhaltensoriginellen SchülerInnen können wir zerstreuen. Knaben und Mädchen arbeiteten konstruktiv mit den Volksschulkindern zusammen (Korner, 2013, S. 13).

3.3 Kompetenzorientierte Unterrichtsplanung

Um die Umsetzung sowie das Erreichen der Ziele für SchülerInnen besser illustrieren zu können, greifen wir exemplarisch eine Aktivität innerhalb unseres Projektes auf. Im Stationsbetrieb zum einseitigen Luftdruck wurde das SchülerInnenziel 1 (siehe 2.2.1) umgesetzt, in diesem arbeiteten Volks- und MittelschülerInnen ohne Lehrlinge.

	Volksschule	Mittelschule
--	-------------	--------------

1. Gewählter fachlicher Inhalt und Kontext: Einseitiger Luftdruck und Luftströmung im Stationsbetrieb; P1	Die grundlegenden physikalischen Begriffe Luftdruck und Luftströmung handelnd erarbeiten	Die grundlegenden physikalischen Begriffe Luftdruck und Luftströmung handelnd erarbeiten
2. Geplante Handlungen von Seiten der Schülerinnen und Schüler: Tutoring in monoedukativen Gruppen, Hypothesen bilden, experimentieren, beobachten, E2	Zum Prinzip der Luftballonrakete Vermutungen aufstellen, wie und ob diese funktioniert.	Vermutungen und Ergebnisse erklären helfen und adressatengerecht mit den VS kommunizieren
3. Vorhandenes Wissen und Können (auch Alltagserfahrungen) bzw. mögliche (Fehl-)Vorstellungen: Verständnis „unsichtbarer“ Kräfte z.B. Unterdruck durch Luftströmung; P1	Luftdruck als Ursache für Bewegungsänderungen von Gegenständen	Luftdruck als Ursache für Bewegungsänderungen von Gegenständen
4. Mit welchen Aufgabenstellungen wollen wir feststellen, ob meine SchülerInnen die erwarteten Kompetenzen erworben haben? Welche Lösungsvorschläge sind zu erwarten? SchülerInnen sind in der Lage, über Experimente und Ergebnisse zu berichten, zu erklären und Skizzen der Versuchsanordnungen anzufertigen; W3	Experimente zu Luftdruck und Luftströmung grafisch darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.	Experimente zu Luftdruck und Luftströmung grafisch darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.

3.4 Geplante kompetenzorientierte Aufgaben

3.4.1 Beschreibung einer Lernaufgabe

Um die Umsetzung sowie das Erreichen der Ziele für SchülerInnen besser illustrieren zu können, greifen wir exemplarisch nur eine Lernaufgabe aus den unterschiedlichen Aktivitäten innerhalb unseres Projektes auf. Im Stationsbetrieb zum einseitigen Luftdruck wurde das erste SchülerInnenziel (siehe 2.2.1) umgesetzt. In diesem Stationsbetrieb arbeiteten Volks- und MittelschülerInnen ohne Lehrlinge.

Aus dem von uns ausgewählten naturwissenschaftlichen Kompetenzmodell (siehe 2.2.1) sind folgende Bereiche abgedeckt:

Wissen organisieren W1: Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben und benennen.

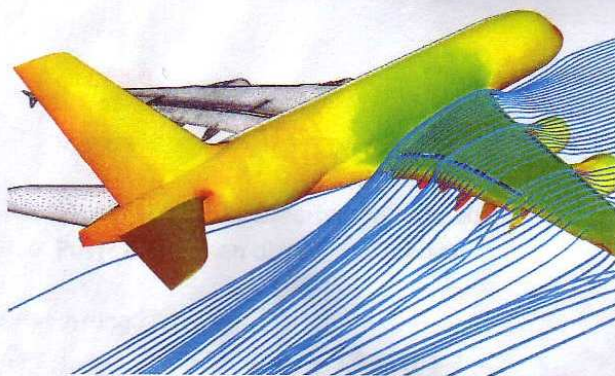
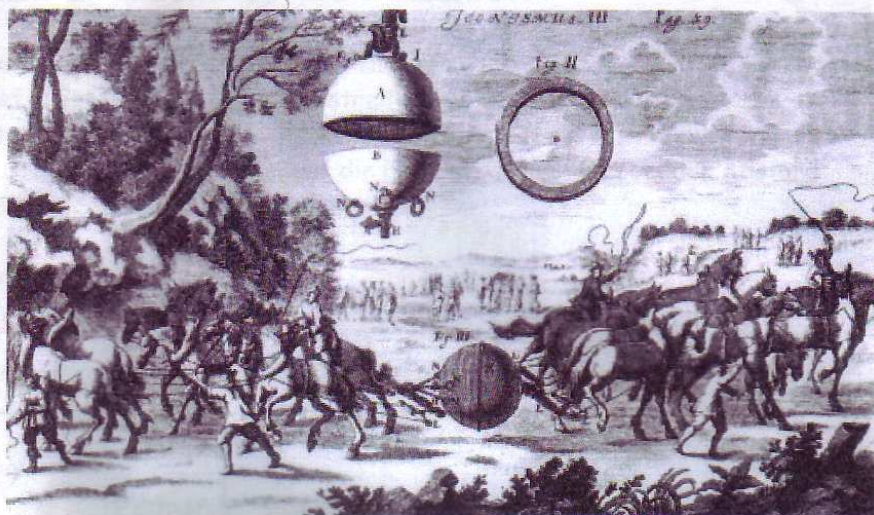
Erkenntnisse gewinnen E1: Zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.

Anforderungsdimension: N1 Anforderungsniveau I Ausgehend von stark angeleitetem, geführtem Arbeiten Sachverhalte aus Natur, Umwelt und Technik mit einfacher Sprache beschreiben, mit einfachen Mitteln untersuchen und alltagsweltlich bewerten, reproduzierendes Handeln.

Inhaltsdimension Physik: P1 Mechanik Kräfte als Ursache für Bewegungsänderungen.

Luftdruck und Luftströmung

Lena



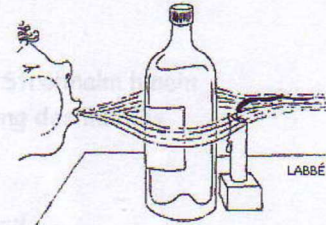
3. Versuch Luftdruck und Luftströmung

Material: Glas, Strohhalm

1. Versuch

Material: Papierstreifen, Flasche, Klebestreifen

- ⇒ Faltet den Papierstreifen an einem Ende ca. 2 cm um
- ⇒ Befestigt das Blatt mit Klebestreifen auf dem Tisch, stellt die Flasche vor das Blatt
- ⇒ Pustet mit etwas Abstand auf die Flasche, variiert hierbei den Abstand und die Stärke eures Luftstroms



Beobachtung:

Leiste geht aus,

Erklärung:

Die Luft kommt hinter der Flasche wieder zusammen.

2. Versuch

Material: zwei Papierstreifen

- ⇒ Haltet die Papierstreifen parallel zueinander (im Abstand von ca. 3 cm)
- ⇒ Pustet zwischen die Papierstreifen

Beobachtung:

Ziehen sich zusammen,

Erklärung:

Die Papierstreifen ziehen sich an, wegen dem Unterdruck

3. Versuch

Material: Glas, Strohhalm

- ⇒ Füllt das Glas mit Wasser (nicht randvoll!) und stellt den Strohhalm hinein
- ⇒ Nehmt den zweiten Strohhalm und pustet über die Öffnung des im Glas stehenden Strohhalmes

Beobachtung:

Das Kastiumpermanat steigt im Strohhalm auf.

Erklärung:

Wegen dem Unterdruck steigt die Flüssigkeit

4. Versuch

Material: Strohhalm, Tischtennisball

- ⇒ Versucht den Tischtennisball mit Hilfe des Strohhalmes in der Luft zu balancieren



Beobachtung:

Der Tischtennisball schwebt

Erklärung:

Weil da Luft raus kommt, ausströmende Luft drückt den Ball nach oben.

5. Versuch

Material: Schnur, Strohhalm, Klebeband

- ⇒ Fädele eine Schnur durch den Strohhalm
- ⇒ Lass Freunde die Schnurenden fest und straff halten oder binde sie an zwei Stühlen fest.
- ⇒ Puste den Ballon auf, klebe ihn an den Strohhalm und lass ihn dann los.



Beobachtung:

Sauft nach vor.

Erklärung:

Die ausströmende Luft wirkt wie ein Triebwerk.



3.4.2 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

In Zusammenarbeit mit der Fa. Hilti AG Thüringen entstand ein LED-Koffer mit Bewegungsmelder unter Anleitung der Lehrlinge. In diesem Projekt arbeiteten die MittelschülerInnen mit den Lehrlingen ohne VolksschülerInnen. Bei der Gruppenzusammensetzung war es uns nicht möglich, mangels weiblicher Lehrlinge, reine Mädchen- und Knabengruppen zu bilden.

Für den Kofferbau waren vier Nachmittage zu insgesamt 15 Stunden geplant. Nach einer Einführung in die Planung des Werkstücks wurden die SchülerInnen in Gruppen eingeteilt und Lehrlingen bzw. Stationen zugeteilt.

Folgende praktische Leistungen waren zu erbringen:

- Laserbeschriftung

Aufgabenstellung: Die Koffer an den Anschlüssen der Maschine genau ausrichten, mit Hilfe des projizierten Feldes (Hilfslaser) die richtige Lage des zu beschriftenden Ausschnitts kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren. Den Namen über die Computertastatur eingegeben, Lasergehäuse schließen, Schreibprozess auslösen, Gehäuse öffnen, Koffer entnehmen, Ergebnis überprüfen und durch den Lehrling bewerten lassen.

- Koordinatentraining/Geschicklichkeitstraining an der Fräsmaschine

Aufgabenstellung: An einer mit einem Fühler ausgestatteten Fräsmaschine einer Fräsrinne (Umriss einer Bohrmaschine) folgen. Die Maschine mittels Kurbeln im 2D-Verfahren bedienen. Der Fühler zeichnete Berührungen, welche als Fehler gewertet wurden, auf. Nach einem Grunddurchgang, bei welchem es um die Bedienung/ Koordination und wenigen Fehlern ging, wurde in einem zweiten Durchgang zusätzlich die Zeit gestoppt. Gestoppte Zeiten und Fehleranzahl wurden von betreuenden Lehrlingen festgehalten und bewertet.

- Bohren nach Koordinatenangaben, Bohrlöcher säubern:

Aufgabenstellung: Bohrlöcher, in welche später die LEDs eingesetzt werden sollten, nach Plan setzen. Koordinaten selbstständig einstellen, die Bohrtiefe war bereits festgelegt. Die einzelnen Bohrpositionen zügig und akkurat ansteuern, Kontrolle durch Lehrling. Bohrlöcher sauber entgraten, von betreuenden Lehrlingen kontrolliert.

- Verlöten der LEDs am vorbereiteten Kabelbaum: Die vorbereiteten Kabelbäume richtig mit den LEDs verlöten, einheitliches Verbinden der Anoden und Kathoden beachten und die Drähte der Reihenfolge entsprechend verlöten. Die LEDs ergaben den Firmenschriftzug. Die einzelnen Buchstaben sollten in der richtigen Reihenfolge aufleuchten und alle LEDs funktionieren. Bei Fehlfunktionen zuerst selbstständige Fehlersuche, bei Schwierigkeiten Hilfe durch Lehrlinge. Funktionierende Schriftzüge in falscher Reihenfolge gaben Abzüge, erfolgreiche Fehlersuche/-Eingrenzung wirkten sich positiv aus. Einem Schüler gelang es, zwei defekte LEDs zu identifizieren.

- Endmontag:

Aufgabenstellung: LEDs mit Halterungen, Schalter, Bewegungssensor und Batteriefach in den Koffer einbauen. Letzte Funktionsprüfung durch SchülerInnen und Lehrlinge.

- T-Puzzle, angelehnt an Tangram:

Aufgabenstellung: Genaues Messen, Sägen und Feilen von Metallteilen, hantieren mit unterschiedlichen Messgeräten.

4 DURCHFÜHRUNG

4.1 Beschreibung der Umsetzung

Wie unter 3.1 bereits kurz angeführt, mussten geplante Aktivitäten aufgrund organisatorischer und technischer Gegebenheiten ausgetauscht und verschoben werden. Der gemeinsame Technorama Besuch mit Labor-Workshop in Winterthur musste aus zeitlichen Gründen in das folgende Schuljahr verschoben werden. Ebenso konnte noch kein für VolksschülerInnen selbständig zu bearbeitendes Werkstück in Zusammenarbeit mit den Lehrlingen gefunden werden. Mangels Zeit seitens Hilti erfolgt auch der Bionik-Workshop unter Anleitung der Lehrlinge erst im nächsten Schuljahr. Dafür wurden ursprünglich nicht vorhergesehene Elemente wie Lotuseffekt unter Anleitung der Praktikantinnen und die Experimentierwerkstatt kurzfristig ins Projekt aufgenommen. Bei Erteilung der Projektzusage war außerdem noch nicht bekannt, dass dem Ansuchen auf Aufnahme ins DLPL-Programm (Denken lernen, Probleme lösen/ Bee-Bots und Lego WeDo) für die Volksschulklasse stattgegeben wird.

4.2 Einsatz der Lern- und Leistungsaufgaben

Lernaufgabe:

Die im Rahmen des einseitigen Luftdrucks realisierte Lernaufgabe fand in einem Stationsbetriebssetting statt. Die SchülerInnen beider Klassen fanden sich in Achtergruppen an großen Gruppentischen. Das Material zu den einzelnen Versuchen war an jedem der Tische in mehrfacher Ausführung vorhanden, sodass jeweils zwei Kinder miteinander experimentieren konnten. Jede/r MittelschülerIn bildete mit eine/r VolksschülerIn ein monoedukatives Arbeitsteam. Nach einer Erklärung zu den Stationswechseln, Handhabung der Materialien und der Klärung allgemeiner Fragen, standen die beiden betreuenden Lehrpersonen für jegliche Fragen und zur Unterstützung zur Verfügung.

Anhand des Versuchsprotokolls hielten die SchülerInnen ihre Beobachtung und Erklärungsversuche fest, nachdem sie selbst die Versuche nach Anweisung am Gruppentisch durchgeführt hatten.

Ein Abschließendes Gespräch im Plenum führte die Ergebnisse zusammen, korrigierte falsche Vorstellungen und Ergebnisse, welche durch unsachgemäße Ausführung der Versuche entstanden waren.

Die Schülerteams arbeiteten gut miteinander

Leistungsaufgabe:

Beim Kofferbau unter Anleitung der Lehrlinge lag der Focus auf einer praktischen Leistungsfeststellung. Bei den unterschiedlichen Stationen waren entsprechende Leistungskriterien zu erfüllen, die zum Teil in Selbstkontrolle zu überprüfen waren.

Bei der Beschriftung der Koffer mittels Laser hatten die SchülerInnen auf das richtige Einlegen und Ausrichten des Koffers zu achten, ihre Namen richtig einzugeben, im Programm zu bestätigen und den Schreibprozess unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften zu starten.

Im Koordinatentraining ging es vor allem darum, sich spielerisch den Umgang mit der Fräsmaschine anzueignen. Die Zeit für den Durchlauf wurde gestoppt, Fehler durch einen Sensor mit Zählwerk aufgezeichnet und die Ergebnisse von den begleitenden Lehrlingen innerhalb der Gruppen festgehalten.

Die Bohrlöcher für den Schriftzug, in welche später die LEDs eingesetzt werden sollten, mussten nach einem Plan richtig gelesen, mittels Handkurbeln zweidimensional angesteuert und richtig gesetzt werden. Die Kontrolle übernahmen die Lehrlinge.

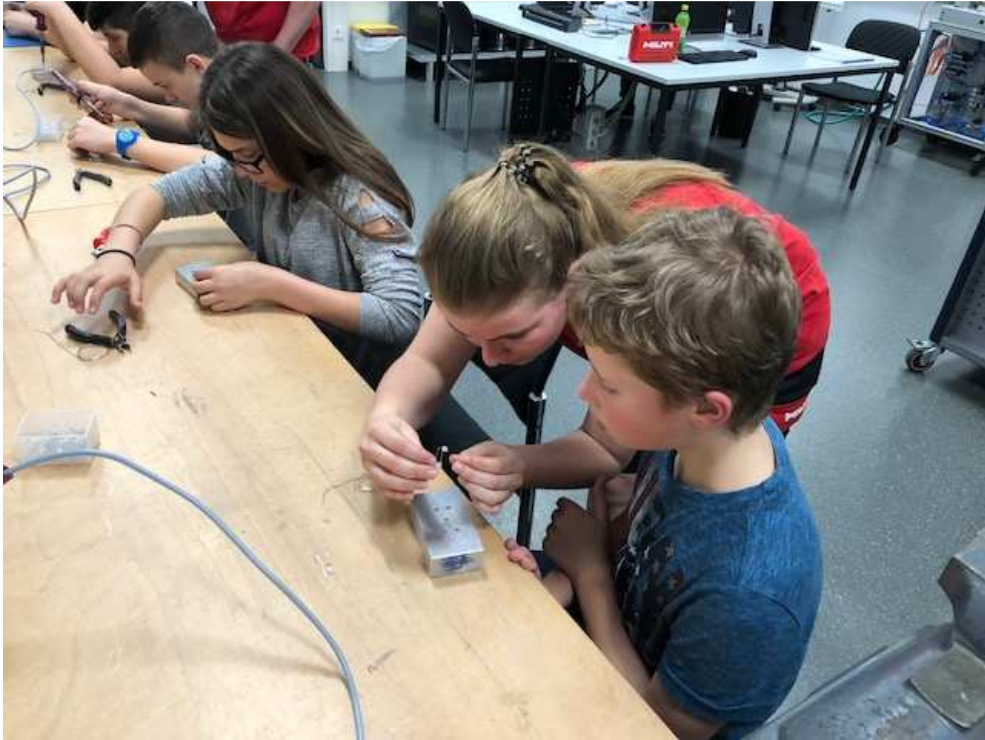
Die anspruchsvollste Station stellte das Verlöten der LEDs mit dem Kabelbaum dar. Es war darauf zu achten, dass zuerst die LEDs untereinander richtig zu den einzelnen Buchstaben des Hilti-Schriftzugs

verlötet wurden. Neben richtiger Verlötung der Anoden und Kathoden mussten auch dauerhafte, saubere Lötstellen erzeugt werden. Schließlich mussten die einzelnen Buchstaben mit den von Lehrlingen vorgefertigten Kabelbäumen richtig verlötet werden, sodass die Buchstaben in der richtigen Reihenfolge aufleuchten. Bei falscher Reihenfolge oder Nichtaufleuchten mussten die SchülerInnen nach Fehlern suchen und eingrenzen. Bei Diagnose und Fehlerbehebung standen Lehrlinge hilfreich zur Seite. Für uns war auch das gegenseitige Helfen und Unterstützen der SchülerInnen untereinander wichtig.

Die Endmontage erfolgte nach kurzer Anleitung und Einführung durch die Lehrlinge selbständig.

In der eingeschobenen Station „T-Puzzle“ sollten die SchülerInnen nach einem vorgegebenen Plan messen, sägen und plan feilen. Die richtige Handhabung der Werkzeuge führten und überwachten die Lehrlinge. Diese übernahmen auch die Zwischen- und Endkontrolle der Werkstücke und bewerteten diese nach ihren Erfahrungen.







4.3 Verbreitung und Vernetzung

Anschließend an den Abschluss der Arbeiten am Hilti-Koffer erstellten die SchülerInnen der 3b ein Plakat, auf welchem sie ihre Eindrücke und Feedbacks zum Projekt zum Ausdruck brachten. Im Laufe des Schuljahres wurden Kurzberichte des Projektes auf der Schulwebseite veröffentlicht.

Die Verleihung des MINT-Gütesiegels wurde sowohl auf der Schulseite als auch auf der Webseite der PH-Vorarlberg sowie einer Tageszeitung veröffentlicht.

In gemeinsamen Sitzungen mit den Verantwortlichen des Firmenpartners wurden weitere Vorgangsweisen aufeinander abgestimmt und geplant.

5 PROJEKTPRODUKTE UND ERKENNTNISSE

5.1 Evaluationskonzept

Die erworbenen fachlichen Kompetenzen und die Fähigkeiten, wissenschaftlich zu arbeiten, sollten mittels üblicher Methoden wie Fragen, Dokumentation in Forschertagebüchern, Kontrolle der Werkstücke, etc. erhoben werden.

Die Bewertung der Zusammenarbeit der verschiedenen Altersgruppen sowie die Zusammenarbeit in monoedukativen Gruppen wurde durch Beobachtung der Gruppendynamik vorgenommen.

Weiters wurde dazu Feedback der SchülerInnen im Rahmen eines Fragebogens erhoben. In diesem Fragebogen wurden auch Rückmeldungen zu den Inhalten des Projektes eingeholt.

5.2 Auswertung

5.2.1 Fachliche Kompetenzen

Forschertagebücher: 80% der SchülerInnen dokumentierten ihr Vorgehen und die Experimente hervorragend, in einigen Fällen war das Ergebnis ausreichend bis gut.

Werkstücke: Im ersten Anlauf konnten 17 von 21 Schülern die definierten Anforderungen erfüllen und funktionsfähige Werkstücke erstellen. In den Fällen, in denen die SchülerInnen Schwierigkeiten hatten, halfen sich die Schüler/innen ohne Aufforderung gegenseitig. So war am Ende jede/r SchülerIn zum Erfolg gekommen.

5.2.2 Überfachliche Kompetenzen

Thema	Beobachtungen
Einseitiger Luftdruck (Klassenübergreifend)	Am Anfang gab es zwischen den einzelnen SchülerInnen Berührungsängste, geprägt von Unsicherheit, eingreifen der Lehrer/innen notwendig, die Führung wurde Großteils von den MittelschülerInnen übernommen.
Lotuseffekt (Klassenübergreifend) (Praktikum Studentinnen)	SchülerInnen akzeptierten StudentInnen, Schüler T. (Volksschüler) brachte sehr hohes Vorwissen zu diesem Thema, wurde als Experte akzeptiert und aktiv von Mittelschülern um Unterstützung gebeten











Bee-Bots / Lego WeDo (Klassenübergreifend)	Sehr gute Zusammenarbeit, VolksschülerInnen waren auf das Thema vorbereitet und wurden auf breiter Basis von den MittelschülerInnen als gleichrangig akzeptiert, Zusammenarbeit auf Augenhöhe
Experimentierwerkstatt (Klassenübergreifend)	partnerschaftliche Zusammenarbeit auf Augenhöhe

5.2.3 Diversität & Gender

Thema	Beobachtungen
Einseitiger Luftdruck (monoedukativ)	Mädchen- und Knabengruppen arbeiteten gleichwertig, bemühten sich um korrektes Arbeiten, Motivation war hoch, SchülerInnen mit Migrationshintergrund arbeiteten völlig integriert
Experimentierwerkstatt (monoedukativ)	Mädchengruppen arbeiteten gewissenhafter, brauchten länger, Knabengruppen neigten zu Oberflächlichkeit, SchülerInnen mit Migrationshintergrund arbeiteten völlig integriert
Hilti (weibliche Vorbilder in technischen Berufen)	Die weiblichen Lehrlinge wurden von den SchülerInnen völlig natürlich wahrgenommen, wobei ein weiblicher Lehrling aufgrund besonderer Kompetenz bei Anleitung/Erklärung/Kontrolle allen positiv auffiel

5.2.4 Rückmeldung der Schüler

Fragebogen IMST-Projekt 2017/18						
	Volksschule			Mittelschule		
	Mädchen	Jungen	gesamt	Mädchen	Jungen	gesamt
Anzahl	8	13	21	9	11	20
Lieblingsfach mit Anzahl der Nennungen	Mathematik (4) Deutsch (2) Werken (2)	Sport (6) Mathematik (3) Deutsch (2) Werken (2)	Mathematik (7) Sport (6) Deutsch (4) Werken (4)	Sport (7) Geometrisches Zeichnen (1) Englisch (1)	Sport (8) Englisch (1) Mathematik (2)	Sport (15) Mathematik (2) Englisch (2) Geometrisches Zeichnen (1)
Hobbies	Handball Klavier (2) Theater Eiskunstlauf PS4 Fußball Tiere Rollerfahren Synchronschwimmen Klettern Schwimmen (2) Reiten Lesen Radfahren Eislaufen	Basketball Fußball (6) Radfahren Zeichnen (2) Wandern Skaten Windsurfen BMX Klettern (2) Schwimmen (3) Schule Handball Eishockey (2)		Volleyball (3) Schwimmen Tennis Basketball (2) Baseball Zeichnen Schwimmen Lesen Fotografieren Malen	Fußball (5) Downhill fahren Volleyball Schifahren Radfahren Lego Basketball (2) Tischtennis Handball	
Beschäftigst du dich auch in der Freizeit mit Technik?						
Ja	3	9	12	7	11	18
Nein	4	3	7	2	0	2
unentschieden	1	1	2	0	0	0
Kannst du dir vorstellen, einmal einen technischen Beruf zu ergreifen?						
Ja	0	6	6	1	8	9
Nein	7	6	13	8	3	11
unentschieden	1	1	2	0	0	0
Welches Thema imProjekt hat dir am besten gefallen? (max. zwei Nennungen möglich)						
Lotuseffekt	0	0	0	0	0	0
Einseitiger Luftdruck	2	0	2	1	0	1
HILTI	5	9	14	5	9	14
Bee-Bots/ Lego WeDo	6	10	16	2	2	4
Experimentierwerkstatt	1	0	1	2	0	2

Hat die Arbeit im Projekt deine Neugierde zu technischen Themen gesteigert?						
	1	5	6	1	4	5
	2	5	7	4	6	10
	3	2	5	4	1	5
	0	1	1	0	0	0
	2	0	2	0	0	0
Wie hat dir die Arbeit mit Kindern der anderen Klasse gefallen?						
	6	3	9	8	3	11
	1	7	8	0	4	4
	1	3	4	0	4	4
	0	0	0	1	0	1
	0	0	0	0	0	0

5.3 Interpretation

Aus der Übersicht lässt sich ablesen, dass besonders Mathematik in der Volksschule sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen als Lieblingsfach die meisten Nennungen erhält.

In der Mittelschule kann dieser Trend nicht verstärkt werden. Das Interesse an Mathematik als Lieblingsfach fällt stark ab. Hingegen gewinnt das Fach Bewegung und Sport an Popularität.

Bei den Hobbies lässt sich feststellen, dass sowohl im Volksschul- als auch im Mittelschulbereich das Interesse an Technik und Naturwissenschaften eine untergeordnete Rolle spielt.

Die Anzahl der Nennungen sind in der Auswertung des Fragebogens im Anhang ersichtlich.

In der Volksschule spielt Technik auch in der Freizeit für Jungen eine größere Rolle als für Mädchen. Dieser Trend setzt ebenso im Mittelschulalter fort.

Die Vorstellung einen technischen Beruf zu ergreifen, ist für Mädchen in der Volksschule in unserem Fragebogen in weiter Ferne. Immerhin können sich die Hälfte der Jungen eben solchen vorstellen.

Der Trend lässt sich weiterführend auch an Mädchen und Jungen in der Mittelschule beobachten wobei das Interesse der Jungen wächst.

Von den durchgeführten Projekten fand der Lotuseffekt am wenigsten Gefallen. Die insgesamt höchste Bewertung (VS und MS gemeinsam) erhielten die Werksführung sowie der LED-Kofferbau. Begründet wurden diese Angaben der SchülerInnen in persönlichen Feedbackgesprächen mit der engen Zusammenarbeit mit Lehrlingen und Ausbildern. Hervorgehoben wurden dabei auch immer die praktischen Aspekte anhand des Kofferbaus. Die erworbenen Fertigkeiten wie Löten, Bohren nach Koordinaten, Lasern, Sägen und Feilen sowie Komplettieren im Zuge des LED-Kofferbaus begeisterte die SchülerInnen nachhaltig.

Einen hohen Anteil an Stimmen, besonders im Volksschulbereich, erhielt das Thema Bee-Bots / Lego WeDo. Bereits im Vorlauf des Projektes in welchem die VolksschülerInnen sich sechs Wochen lang intensiv, auch im Rahmen des Wochenarbeitsplans, mit dem Thema auseinandersetzten war ein großes Interesse vorhanden. Auch das Ziel als eBuddies das erlernte Wissen an die MittelschülerInnen weiterzugeben und Aufgabenstellungen für diese zu entwickeln hatte einen sehr hohen Aufforderungscharakter. Diese gelungene Zusammenarbeit wurde auch durch mehrere Nennungen aus Mittelschule unterstrichen.

Für Volksschule wie Mittelschule geben mehr als die Hälfte der beteiligten SchülerInnen an, dass durch das Projekt das Interesse an technischen Themen gesteigert werden konnte. Auffallend ist, dass in beiden Bereichen (VS und MS) das gesteigerte Interesse seitens der Jungen öfter genannt wurde.

Weiters hat sich gezeigt, dass das schulstufen-/schultypenübergreifende Arbeit den SchülerInnen insgesamt gut bis sehr gut gefallen hat.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Projekt bei allen Beteiligten sehr gut angekommen ist.

Die Schüler und Schülerinnen profitierten vor allem durch die stufen- und schultypenübergreifende Arbeit, den praktischen Erfahrungen und dem Erleben von Vorbildern in einem Betrieb.

Die StudentInnen der beiden Schultypen hatten die Möglichkeit, das Verhalten und die Bedürfnisse von Schülern und Schülerinnen des jeweiligen anderen Schultyps kennen zu lernen, zu beobachten und daraus zu lernen.

Die Lehrlinge des beteiligten Industriepartners konnten ihre Fähigkeiten zum Anleiten und Führen von „Mitarbeitern“ sowie ihre Präsentationsfähigkeiten üben.

Der beteiligte Industriepartner konnte seine Lehrlingsausbildung sehr gut präsentieren und für Begeisterung für Technik sorgen.

Für die beiden Leiter des Projektes zeigte sich, dass der eingeschlagene Weg zielführend ist. Übergreifender Unterricht fördert und fordert alle SchülerInnen auf vielfältige Weise und führt neben einem sehr nachhaltigen Lernerfolg auch zur Erhöhung der Sozialkompetenz der SchülerInnen. Aber auch für die beiden Leiter selber brachte das Projekt viele neue Herausforderungen und Erfahrungen, die zur persönlichen und fachlichen Weiterentwicklung beigetragen haben.

Diese sehr positive Erfahrung bestärkt uns LehrerInnen dieses Projekt zu vertiefen. Eine Fortführung und ein Ausbau des Projekts sind bereits in Planung.

7 LITERATUR

Hattie, John (2009). Visible Learning. A Synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to Achievement. Abingdon: Routledge

Elster, Doris (2007). In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant?. Ergebnisse der Rose Erhebung in Österreich und Deutschland. Online unter https://www.researchgate.net/publication/269037370_Einstellungen_Jugendlicher_zum_naturwissenschaftlichen_Unterricht_und_zukunftigem_Beruf

Mikelsis-Seifert, Silke, Wiebel Klaus (2011). Anschlussfähige naturwissenschaftliche Kompetenzen erwerben durch Experimentieren. Online unter http://www.sinus-an-grundschulen.de/fileadmin/uploads/Material_aus_SGS/Handreichung_Mikelskis_Wiebel.pdf

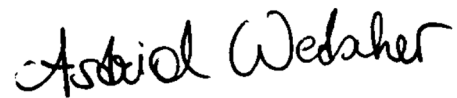
Korner, Marianne (2013). Cross-Age Peer Tutoring im Physikunterricht. Ein ungewöhnliche Unterrichtsmethode stellt sich vor. Online unter <http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/131/s11.pdf>

ERKLÄRUNG

"Wir erklären, dass wir die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht haben. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Wir sind uns bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."



Gunnar Winkler



Astrid Wetscher